

Studi Peran Industri Perangkat Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam Pengembangan Teknologi WiMAX di Indonesia

study of information and communication technology (ict) industry role in the development of wimax technology in indonesia

Awangga Febian Surya A.

*Puslitbang Sumber Daya dan Perangkat Pos dan Informatika
Jl. Medan Merdeka Barat No.9 Jakarta 10110*

halaman16@gmail.com

Naskah diterima: 11 September 2012; Naskah disetujui: 20 Nopember 2012

Abstract— The rapid development of technology encourage domestic industry to rise up trying to compete with foreign industries that previously existed. In this study will illustrate how the role of the domestic industry in the development of telecommunications technology in this WiMAX to compete with foreign industry. From the ICT industry, the existence of 4G technologies provide new business opportunities in developing devices that support 4G WiMAX, so it needs to be seen how the readiness of the ICT industry. ICT industry has a strategic place in the continuity of this new technology in terms of WiMAX technology. With qualiatative approach through in-depth interviews to speakers from the ICT industry in the country, this study will show an overview of the domestic industry to prepare itself to support the development of WiMAX technology.

Keywords— ICT Industry, Wimax

Abstrak— Perkembangan teknologi yang pesat mendorong industri dalam negeri untuk bangkit mencoba bersaing dengan industri asing yang telah terlebih dahulu ada. Studi ini akan menggambarkan bagaimana peran industri dalam negeri dalam pengembangan teknologi telekomunikasi dalam hal ini WiMAX untuk menyaingi pihak asing. Dari sisi industri TIK, keberadaan teknologi 4G memberi peluang usaha baru dalam mengembangkan perangkat yang mendukung teknologi 4G dalam hal ini WiMAX, sehingga perlu dilihat bagaimana kesiapan industri TIK tersebut. Industri TIK memiliki tempat strategis dalam kelangsungan teknologi baru dalam hal ini teknologi WiMAX. Dengan menggunakan pendekatan kualitatif melalui wawancara mendalam kepada narasumber dari pihak industri perangkat TIK dalam negeri, studi memperhatikan gambaran industri dalam negeri dalam mempersiapkan dirinya untuk mendukung perkembangan teknologi WiMAX.

Kata Kunci— Industri perangkat TIK, Wimax

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

WiMAX merupakan evolusi dari teknologi Broadband Wireless Access (BWA) yang memiliki kecepatan akses yang tinggi dengan jangkauan yang luas. WiMAX sendiri merupakan singkatan dari Worldwide Interoperability for Microwave Access yang memiliki standar 802.16 dari Institute of Electrical and Electronics Engineering (IEEE) yang saat ini umum diterima dan secara luas digunakan.

Standar WiMAX pada awalnya dirancang untuk rentang frekuensi 10 s.d. 66 GHz. 802.16a, diperbaharui pada 2004 menjadi 802.16-2004 (dikenal juga dengan 802.16d) menambahkan rentang frekuensi 2 s.d. 11 GHz dalam spesifikasi. 802.16d dikenal juga dengan fixed WiMAX, diperbaharui lagi menjadi 802.16e pada tahun 2005 (yang dikenal dengan mobile WiMAX) dan menggunakan orthogonal frequency-division multiplexing (OFDM) yang lebih memiliki skalabilitas dibandingkan dengan standar 802.16d yang menggunakan OFDM 256 sub-carriers. Penggunaan OFDM yang baru ini memberikan keuntungan dalam hal cakupan, instalasi, konsumsi daya, penggunaan frekuensi dan efisiensi pita frekuensi. WiMAX yang menggunakan standar 802.16e memiliki kemampuan hand over atau hand off, sebagaimana layaknya pada komunikasi selular.

Banyaknya institusi yang tertarik atas standar 802.16d dan .16e karena standar ini menggunakan frekuensi yang lebih rendah sehingga lebih baik terhadap redaman dan dengan demikian memiliki daya penetrasi yang lebih baik di dalam gedung. Pada saat ini, sudah ada jaringan yang secara

komersial menggunakan perangkat WiMAX bersertifikasi sesuai dengan standar 802.162.

Spesifikasi WiMAX membawa perbaikan atas keterbatasan-keterbatasan standar WiFi dengan memberikan lebar pita yang lebih besar dan enkripsi yang lebih bagus. Standar WiMAX memberikan koneksi tanpa memerlukan Line of Sight (LOS) dalam situasi tertentu. Propagasi Non LOS memerlukan standar 16d atau revisi 16.e, karena diperlukan frekuensi yang lebih rendah. Juga, perlu digunakan sinyal multi-jalur (multi-path signals), sebagaimana standar 802.16n. (WiMAX, 2012)

Di Indonesia, izin prinsip penyelenggaraan jaringan WiMAX di frekuensi 2,3 GHz diberikan melalui proses lelang yang diselenggarakan oleh Direktorat Jenderal Pos dan Telekomunikasi Kementerian kominfo pada saat itu dan hasilnya diumumkan pada 16 Juli 2009. Dari hasil tender pada tahun 2009, pemerintah akan melakukan tender ulang frekuensi di zona 5 (Jawa Bagian Barat kecuali Bogor, Depok, dan Bekasi), 10 (Maluku dan Maluku Utara), 12 (Sulawesi Bagian Utara), 15 (Kepulauan Riau), serta dua slot di zona 6 (Jawa Bagian tengah), 7 (Jawa Bagian Timur), dan 9 (Papua), hal ini dikarenakan sebagian pemenang tender pada 2009 mengembalikan izin prinsipnya, antara lain adalah PT Telekomunikasi Indonesia Tbk yang melepas zona 6, 7, 9, dan 12, tetapi mempertahankan izin prinsipnya di zona 10; serta Konsorsium Comtronics yang mengembalikan izin prinsipnya di zona 5, 6, dan 7. Sementara itu, pemenang lainnya, Konsorsium Wireless Telecommunication Union (WTU) kehilangan hak atas izin prinsipnya di zona 9, 10, dan 15 (Indotelko, 2012). Dari para pemenang tender pada tahun 2009, hanya PT. First Media yang telah meluncurkan layanan 4G WiMAX ke masyarakat dengan merek dagang Sitra WiMAX untuk wilayah coverage Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang, Bekasi, Propinsi Banten, sedangkan untuk wilayah Sumatera Utara, dan Propinsi NAD sedang dalam tahap pengerjaan. Sementara untuk pemenang yang lain masih belum meluncurkan layanan 4G WiMAX ke masyarakat.

Dari sisi industri TIK, keberadaan teknologi 4G memberi peluang usaha baru dalam mengembangkan perangkat yang mendukung teknologi 4G dalam hal ini WiMAX, sehingga perlu dilihat bagaimana kesiapan industri TIK tersebut. Hal ini berkaitan dengan kepopuleran teknologi tersebut dalam masyarakat yang memicu industri TIK untuk bersaing dalam pengembangan perangkat teknologi WiMAX. Industri TIK memiliki tempat strategis dalam kelangsungan teknologi baru dalam hal ini teknologi WiMAX. Oleh karena itu dalam studi ini akan dilihat kesiapan industri TIK dalam mendukung teknologi 4G WiMAX. Sehingga, studi ini akan menjawab pertanyaan "Bagaimana peran industri perangkat TIK dalam negeri dalam mendukung perkembangan teknologi WiMAX di Indonesia?".

Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan peran industri perangkat TIK dalam mendukung perkembangan teknologi WiMAX di Indonesia. Sasaran penelitian ini adalah diharapkan dapat memberikan rekomendasi untuk industri TIK dalam mendukung perkembangan teknologi WiMAX di Indonesia. Penelitian ini termasuk dalam ruang lingkup penelitian kualitatif dengan analisis deskriptif. Hasil wawancara mendalam diharapkan dapat memberikan

gambaran yang komprehensif terhadap industri perangkat TIK yang menjadi responden dalam penelitian ini.

II. KAJIAN LITERATUR/KERANGKA TEORI/GAMBARAN UMUM

A. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu yang terkait dengan teknologi WiMAX antara lain adalah "Kajian Teknologi WiMAX dan Regulasinya di Indonesia" yang dilaksanakan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Aplikasi Telematika Sarana Komunikasi dan Diseminasi Informasi, Departemen Komunikasi dan Informatika (Puslitbang Aptel SKDI, Depkominfo) pada tahun 2006. Kajian tersebut bertujuan untuk memperlihatkan gambaran yang lebih jelas tentang potensi penerapan teknologi WiMAX di Indonesia dilihat dari berbagai aspek yang terkait. (Puslitbang APTEL SKDI, 2006)

Penelitian lain terkait dengan kajian teknologi WiMAX dilakukan oleh Iqbal Izzudin dengan judul "Analisis Implementasi WiMAX Dalam Perkembangan Telekomunikasi di Indonesia". Penelitian tersebut bertujuan untuk memberikan gambaran tentang teknologi WiMAX di Indonesia meliputi analisis teknis dan bisnis dengan dilakukan simulasi implementasi bisnis teknologi WiMAX di Jakarta dan Bandung. (Izzudin, 2011)

B. Konsep WiMAX

WiMAX atau disebut juga *Worldwide Interoperability for Microwave Access*, merupakan teknologi akses nirkabel pita lebar (*broadband wireless access* atau disingkat BWA) yang memiliki kecepatan akses yang tinggi dengan jangkauan yang luas. WiMAX merupakan evolusi dari teknologi BWA sebelumnya dengan performansi menyerupai jaringan Wi-Fi/802.11 tetapi dengan jangkauan (*coverage*) dan QOS (*quality of service*) menyerupai jaringan selular. Disamping kecepatan data yang tinggi mampu diberikan, WiMAX juga merupakan teknologi dengan *open standard*. Dalam arti komunikasi perangkat WiMAX di antara beberapa vendor yang berbeda tetap dapat dilakukan (tidak proprietary). Dengan kecepatan data yang besar (sampai 70 MBps), WiMAX dapat diaplikasikan untuk koneksi *broadband 'last mile'*, ataupun *backhaul*.

WiMax Standar BWA yang saat ini umum diterima dan secara luas digunakan adalah standar yang dikeluarkan oleh *Institute of Electrical and Electronics Engineering* (IEEE), seperti standar 802.15 untuk *Personal Area Network* (PAN), 802.11 untuk jaringan *Wireless Fidelity* (WiFi), dan 802.16 untuk jaringan *Worldwide Interoperability for Microwave Access* (WiMAX).

Pada jaringan selular juga telah dikembangkan teknologi yang dapat mengalirkan data yang overlay dengan jaringan suara seperti GPRS, EDGE, WCDMA, dan HSDPA. Masing-masing evolusi pada umumnya mengarah pada kemampuan menyediakan berbagai layanan baru atau mengarah pada layanan yang mampu menyalurkan voice, video dan data secara bersamaan (*triple play*). Sehingga strategi pengembangan layanan broadband wireless dibedakan menjadi *Mobile Network Operator* (MNO) dan *Broadband Provider* (BP). Perbandingan beberapa karakteristik sistem *wireless data* berkecepatan tinggi digambarkan oleh First Boston seperti berikut.

TABLE 1. PERBANDINGAN PERKEMBANGAN TEKNOLOGI WIRELESS

	WiFi 802.11g	WiMAX 802.16-2004*	WiMAX 802.16e	CDMA2000 1x EV-DO	WCDMA/ UMTS
Approximate max reach (dependent on many factors)	100 Meter	8 Km	5 Km	*	*
Maximum throughput	54 Mbps	75 Mbps (20 MHz band)	30 Mbps (10 MHz band)	3.1 Mbps (EVDO Rev. A)	2 Mbps (10+ Mbps fpr HSDPA)
Typical Frequency bands	2.4 GHz	2-11 GHz	2-6 GHz	1900 MHz	1800,1900,2100 MHz
Application	Wireless LAN	Fixed Wireless Broadband (eg-DSL alternative)	Portable Wireless Broadband	Mobile Wireless Broadband	Mobile Wireless Broadband

Sumber : <http://id.wikipedia.org/wiki/Wimax>

Sebagai teknologi yang berbasis pada frekuensi, kesuksesan WiMAX sangat bergantung pada ketersediaan dan kesesuaian spektrum frekuensi. Sistem wireless mengenal dua jenis band frekuensi yaitu *Licensed Band* dan *Unlicensed Band*. *Licensed band* membutuhkan lisensi atau otoritas dari regulator, yang mana operator yang memperoleh *licensed band* diberikan hak eksklusif untuk menyelenggarakan layanan dalam suatu area tertentu. Sementara *Unlicensed Band* yang tidak membutuhkan lisensi dalam penggunaannya memungkinkan setiap orang menggunakan frekuensi secara bebas di semua area.

WiMAX Forum menetapkan 2 band frekuensi utama pada *certification profile* untuk *Fixed WiMAX* (band 3.5 GHz dan 5.8 GHz), sementara untuk *Mobile WiMAX* ditetapkan 4 band frekuensi pada *system profile release-1*, yaitu band 2.3 GHz, 2.5 GHz, 3.3 GHz dan 3.5 GHz.

Secara umum terdapat beberapa alternatif frekuensi untuk teknologi WiMAX sesuai dengan peta frekuensi dunia. Dari alternatif tersebut band frekuensi 3,5 GHz menjadi frekuensi mayoritas *Fixed WiMAX* di beberapa negara, terutama untuk negara-negara di Eropa, Canada, Timur-Tengah, Australia dan sebagian Asia. Sementara frekuensi yang mayoritas digunakan untuk *Mobile WiMAX* adalah 2,5 GHz. Isu frekuensi *Fixed WiMAX* di band 3,3 GHz ternyata hanya muncul di negara-negara Asia. Hal ini terkait dengan penggunaan band 3,5 GHz untuk komunikasi satelit, demikian juga dengan di Indonesia. Band 3,5 GHz di Indonesia digunakan oleh satelit Telkom dan PSN untuk memberikan layanan IDR dan *broadcast TV*. Dengan demikian penggunaan secara bersama antara satelit dan *wireless terrestrial* (BWA) di frekuensi 3,5 GHz akan menimbulkan potensi interferensi terutama di sisi satelit. Di Indonesia, izin prinsip penyelenggaraan jaringan WiMAX berada di frekuensi 2,3 GHz.

C. Perkembangan Industri TIK di Indonesia

Globalisasi menyebabkan dunia menjadi semakin horizontal dan terasa tanpa ada batas antar negara-negara. Globalisasi sangat dirasakan di bidang ekonomi terutama perdagangan. Dengan globalisasi memungkinkan sebuah produk melakukan ekspansi pasar. Pengaruh yang paling besar bagi Indonesia adalah munculnya perdagangan bebas antara Negara-negara China dan ASEAN yang ditandai

dengan ditandatanganinya perjanjian perdagangan bebas tanggal 29 November 2004 dan pada Januari 2010 mulai dilaksanakan tariff 0% untuk mayoritas produk pada *China Asean Free Trade Area* (CAFTA). Berbagai produk yang beredar dipasar akan lebih banyak didominasi oleh produk dari luar negeri apabila industri dalam negeri tidak berkembang dalam persaingan pasar bebas. Hal ini berpengaruh juga terhadap industri TIK di Indonesia karena masyarakat Indonesia saat ini lebih menjadi konsumen daripada produsen.

Dapat dikatakan bahwa perkembangan TIK di Indonesia sangat pesat, hal ini dapat dilihat dari pengguna internet di Indonesia yang mencapai lebih lebih dari 48 juta orang pada akhir tahun 2011 (Antara News, 2011), hal ini dikarenakan harga perangkat komputer dan ponsel yang semakin terjangkau oleh seluruh lapisan masyarakat selain itu didukung oleh tarif pulsa yang semakin murah. Dapat dikatakan bahwa Indonesia memiliki potensi pasar yang besar dalam sektor TIK, hal ini yang memicu perkembangan industri TIK di Indonesia.

Dalam perkembangan WiMAX dalam negeri sejumlah perusahaan lokal menandatangani Piagam Kesiapan Industri Dalam Negeri yang menandai kesiapan produsen peralatan Tanah Air untuk mendukung implementasi WiMax. Ada 8 perusahaan dan 2 asosiasi industri telematika yang ikut tanda tangan dalam event bersama yang digelar oleh Mastel, KADIN, Intel, Id-WiBB, serta WiMax Forum cabang Indonesia itu. Mereka yaitu Asosiasi Pengusaha Komputer Indonesia (Apkomindo) dan Asosiasi Piranti Lunak Indonesia (Aspiluki) yang mewakili asosiasi, serta PT Panggung Electric Citrabuana, Olex Cables Indonesia, Gema Teknologi Indonesia, Berca Cakra Teknologi, Xirca Darma Persada, Realta Chakradarma, Jetcoms Netindo, dan LEN Industri Persero (Inkita, 2009).

III. METODE PENELITIAN

A. Model Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan kualitatif yang didukung dengan sumber data sekunder yang didapatkan dari studi literatur. Pendekatan kualitatif pada penelitian bertujuan untuk memperlihatkan dan menggambarkan kondisi dan peran industri perangkat TIK

dalam negeri dalam pengembangan teknologi WiMAX di Indonesia.

B. Teknik Pengumpulan dan Sumber Data

Data dikumpulkan dari wawancara mendalam yang dilakukan kepada pihak yang bersangkutan langsung dengan proses produksi perangkat WiMAX dalam suatu industri perangkat. Industri TIK yang menjadi sampel penelitian adalah :

1. PT. Abhimata Citra Abadi
2. PT. Darma Persada (Xirca)
3. PT. INTI
4. PT. Hariff Daya Tunggal Engineering
5. PT. Len Industri (Persero)
6. PT. Pangung Electric Citrabuana

C. Metode Analisis Data

Data kualitatif akan dianalisis secara deskriptif untuk menggambarkan kondisi yang berusaha didapatkan dalam penelitian ini.

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Data Kualitatif

1) PT. Abhimata Citra Abadi

PT. Abhimata Citra Abadi saat ini belum memiliki produk tersendiri terkait dengan WiMAX, sampai dengan saat ini Abhimata hanya memproduksi bagian dari perangkat WiMAX sesuai dengan kebutuhan dari konsumen yang berupa vendor sehingga produksi yang dihasilkan hanya dalam skala kecil dan tidak secara kontinu. Kendala yang dihadapi dalam produksi adalah tingginya biaya yang dikeluarkan terutama apabila dilihat dari persaingan dengan industri asing yang telah bergerak dengan skala produksi yang besar sehingga dapat meminimalisir biaya produksi yang berbanding pula dengan semakin rendahnya harga hasil produksi. Menurut Abhimata, perkembangan industri lokal masih terhambat karena dukungan pemerintah yang masih setengah-setengah. Dimana di satu sisi peraturan pemerintah telah mendukung peran industri nasional dengan TKDN namun di sisi pelaksanaan masih banyak wakil pemerintah yang justru mempermudah dan mendukung produk luar untuk masuk kedalam proyek-proyek telekomunikasi nasional.

Secara umum PT. Abhimata Citra Abadi tidak melakukan perkembangan infrastruktur secara berkala, karena besarnya biaya yang perlu dikeluarkan dan tidak sebanding dengan keuntungan yang didapatkan oleh perusahaan. Tetapi secara umum PT. Abhimata Citra Abadi telah mengetahui teknologi yang digunakan oleh kompetitor yang memiliki sistem industri yang sama meskipun secara keseluruhan tidak sampai dengan keterkinian teknologi yang digunakan dalam industri perangkat WiMAX tersebut. Tetapi hal ini juga tidak berpengaruh besar karena biasanya perangkat atau komponen yang dihasilkan oleh PT. Abhimata Citra Abadi merupakan pesanan dari vendor dan tidak bersifat kontinu, tetapi PT. Abhimata Citra Abadi merasa perlu melakukan kerjasama dengan perusahaan lain dengan bidang industri yang sama untuk mengatasi jumlah pesanan yang terlalu besar.

PT. Abhimata Citra Abadi sama sekali tidak melakukan investasi baik itu terhadap peralatan maupun *update* teknologi karena menurut PT. Abhimata Citra Abadi, sifat investasi

tersebut sangat beresiko tinggi karena untuk posisi saat ini PT. Abhimata Citra Abadi tidak bergerak dalam skala besar sehingga pengadaan peralatan sesuai dengan teknologi yang berharga mahal tidaklah memberi nilai ekonomis yang memiliki sifat *high return*. Kondisi peralatan yang ada saat ini sesuai dengan kebutuhan perusahaan yang hanya menerima pesanan model seperti yang diberikan oleh vendor, apabila terdapat kesulitan dalam merakit sesuai dengan kehendak vendor maka PT. Abhimata Citra Abadi akan men-sub kan pekerjaan tersebut kepada industri lain yang memiliki peralatan lebih baik. PT. Abhimata Citra Abadi tidaklah memerlukan estimasi harga produksi dibandingkan dengan harga yang ditawarkan oleh kompetitor yang bergerak di bidang sejenis karena PT. Abhimata Citra Abadi merasa apabila disandingkan dengan perusahaan asing yang memiliki peralatan dan mampu menghasilkan produk dengan skala besar maka mereka akan kalah dalam meminimalisir harga proses produksi, jadi PT. Abhimata Citra Abadi hanya menentukan besaran nilai yang harus dibayarkan oleh vendor terhadap barang yang dipesan tersebut.

Melihat dari sisi material yang digunakan, PT. Abhimata Citra Abadi mengaku bahwa tidak semua material atau bahan mentah diproduksi di dalam negeri, hal ini terkait dengan hasil alam yang dimiliki oleh Indonesia sendiri, sehingga beberapa bahan mentah dan material harus mengimport dari luar negeri. Tetapi sebisa mungkin PT. Abhimata Citra Abadi selalu mengandalkan bahan mentah dan material dari dalam negeri karena selain biaya yang dikeluarkan lebih murah juga untuk memenuhi TKDN yang ditetapkan dalam industri perangkat telekomunikasi. PT. Abhimata Citra Abadi tidak memiliki supplier khusus yang selalu mensupply bahan baku dan material karena sifat kerja perusahaan yang bekerja apabila ada "order" sehingga bahan baku dan material dibeli dengan cara bayar putus. Dilema yang dihadapi oleh PT. Abhimata Citra Abadi adalah penetapan TKDN yang sedikit membingungkan oleh industri, seperti contoh PT. Abhimata Citra Abadi membeli bahan baku dari perusahaan supplier lokal untuk memenuhi TKDN akan tetapi perusahaan supplier tersebut mendapatkan bahan baku tersebut dengan mengimpor dari negara lain. Hal semacam tersebut yang menjadi pertanyaan dalam pihak manajemen PT. Abhimata Citra Abadi.

PT. Abhimata Citra Abadi sampai dengan saat ini tidak memiliki mesin industri dengan skala besar sehingga tidak pernah melakukan uji keandalan sistem dari infrastruktur dan peralatan proses produksi, hal yang dilakukan oleh PT. Abhimata Citra Abadi hanya terkait dengan rutinitas pemeliharaan, keandalan mesin dan peralatan produksi hanya dilihat dari hasil produksi saat itu juga, selama hasil produksi masih memenuhi kualitas yang diberikan oleh vendor maka mesin tersebut masih memiliki keandalan yang tinggi. Begitu pula dengan hasil produksi yang dihasilkan oleh PT. Abhimata Citra Abadi, hasil produksi tersebut tidak pernah diuji secara keseluruhan baik di laboratorium uji maupun dalam lingkungan sebenarnya dari komponen. Uji yang dilakukan hanya terkait dengan hasil produksi hanya sebatas pengawasan kualitas hasil produksi agar tetap memenuhi permintaan dari vendor.

PT. Abhimata Citra Abadi mengaku bahwa SDM yang menjadi masalah tersendiri yang dialami oleh perusahaan, SDM yang kurang dan tingginya biaya yang harus

dikeluarkan untuk memperoleh tenaga ahli menjadi alasan PT. Abhimata Citra Abadi untuk menggunakan jasa SDM kontrak selama ada pesanan dari vendor, hal tersebut diakui dapat menjadi solusi dalam pemenuhan SDM dan tanpa perlu pengeluaran pelatihan khusus kepada SDM.

Fasilitas yang dimiliki oleh PT. Abhimata Citra Abadi, merupakan fasilitas yang hanya siap untuk produksi skala kecil menengah sesuai dengan pesanan yang diberikan kepada PT. Abhimata Citra Abadi. Pada dasarnya PT. Abhimata Citra Abadi tidak melakukan penelitian pasar terkait langsung dengan jenis produksi yang dihasilkan, hal ini berkaitan kembali dengan sistem produksi yang sesuai pesanan sehingga pada dasarnya PT. Abhimata Citra Abadi telah memiliki pasar tersendiri yaitu pihak pemesan. Terkait dengan TKDN, PT. Abhimata Citra Abadi mengakui bahwa pemenuhan TKDN masih dianggap tidak jelas batasan-batasan dalam penentuan nilainya. Selain itu PT. Abhimata Citra Abadi jarang sekali melakukan kerjasama dengan pihak industri lain dalam memenuhi pesanan dari vendor. Selain itu dalam skala kecil menengah, PT. Abhimata Citra Abadi masih sanggup untuk memenuhi.

2) PT. Darma Persada (Xirca)

PT. Xirca Chipset (Xirca) merupakan anak perusahaan PT. Xirca Dama Persada yang menangani pengembangan chipset WiMAX. Xirca telah memproduksi perangkat WiMAX sejak tahun 2008. Sejak awal berdirikan, PT. Xirca Chipset telah menentukan bahwa core industri yang akan berjalan merupakan industri perangkat TIK yang bergerak dibidang telekomunikasi. PT. Xirca Chipset sampai saat ini telah memproduksi komponen yang berupa WiMAX baseband chipset dan reference kit yang merupakan standar .16e. Menurut Bapak Yayan yang merupakan staf R&D, perkembangan teknologi LTE yang ada sekarang justru merupakan nilai positif terhadap perkembangan industri perangkat WiMAX. Kesiapan perusahaan dalam menghadapi keterkinian teknologi perlu dukungan dari pemerintah dalam hal regulasi dan pendanaan. Kendala utama yang dihadapi terkait produksi adalah sulitnya akses ke teknologi atau komponen *highend* selain itu, ekosistem yang belum lengkap dan juga minimnya SDM terkait.

Secara umum PT. Xirca Chipset tidak melakukan perkembangan infrastruktur secara berkala, begitu juga perkembangan teknologi yang signifikan. Hal ini menurut mereka tidak terlalu mendesak karena perkembangan teknologi 4G baik itu untuk LTE maupun WiMAX tidak secepat teknologi perangkat telekomunikasi semacam telepon seluler. Selain itu regulasi yang berkembang di Indonesia sering mendapatkan revisi terkait dengan standar yang diberlakukan dalam produksi perangkat. Tetapi bukan berarti PT. Xirca Chipset tidak mengetahui teknologi yang digunakan oleh kompetitor dalam industri perangkat WiMAX tersebut. meskipun hal ini juga tidak berpengaruh besar karena biasanya perangkat yang dihasilkan memiliki segmen yang berbeda, justru PT. Xirca Chipset merasa bahwa teknologi yang dimiliki oleh industri perangkat TIK terkait dengan WiMAX lainnya perlu diketahui karena biasanya PT. Xirca Chipset juga melakukan kerjasama dengan industri lain sehingga komponen yang masing-masing industri hasilkan memiliki teknologi yang sama dan mudah untuk disinergikan.

Komponen yang dihasilkan oleh PT. Xirca Chipset telah memiliki desain yang siap dalam pasaran dan telah teruji dalam pasar. Desain ini merupakan hasil dari riset yang berkelanjutan yang dilakukan oleh pihak R&D PT. Xirca Chipset, desain komponen ini haruslah memiliki sifat yang mudah untuk di kalibrasikan dengan komponen lain yang telah beredar dipasar. PT. Xirca Chipset hanya perlu melakukan perubahan terhadap desain komponen yang telah mereka rancang hanya apabila diperlukan, seperti permintaan khusus dan sebagainya.

Dalam menentukan besarnya biaya kebutuhan investasi PT. Xirca Chipset telah memberikan beberapa kriteria terhadap investasi yang diperlukan oleh perusahaan terkait dengan perkembangan industri. PT. Xirca Chipset telah mengidentifikasi besaran kebutuhan investasi dan peralatan dalam perusahaan berikut dengan biaya yang diperlukan dalam pemeliharaan yang dihitung sesuai dengan umur kerja dengan hasil produksi selain itu investasi yang bersifat perkembangan teknologi telah diantisipasi meskipun belum seluruhnya menurut mereka. Hal ini dikarena bentuk perkembangan teknologi yang tidak selalu sesuai dengan model bisnis yang telah berjalan di PT. Xirca Chipset selama ini. Meskipun telah memiliki perhitungan tersendiri mengenai investasi yang dibutuhkan dalam mengembangkan perusahaan, PT. Xirca Chipset tidak terlalu membandingkan harga dari komponen yang dihasilkan dengan nilai harga kompetitor lainnyadengan produksi yang sama. Hal ini terkait dengan besarnya keuntungan yang didapatkan dalam harga yang diberikan untuk masing-masing komponen yang dijual di pasaran. Selain itu PT. Xirca Chipset merasa sangat susah untuk membandingkan harga hasil produksi dengan industri lain karena sebagian besar industri yang bergerak dan memproduksi komponen yang sama sebagian besar merupakan perusahaan internasional yang telah dapat memproduksi secara masal dan berskala besar sehingga dalam hal modal operasinal PT. Xirca Chipset merasa tidak dapat menyaingi, selain itu industri dalam negeri yang hanya segelintir sehingga susah untuk diajak membentuk konsorsium bersama.

Melihat dari sisi material yang digunakan, PT. Xirca Chipset mengaku bahwa tidak semua material atau bahan mentah diproduksi di dalam negeri, hal ini terkait dengan hasil alam yang dimiliki oleh Indonesia sendiri, sehingga beberapa bahan mentah dan material harus mengimport dari luar negeri. Tetapi sebisa mungkin PT. Xirca Chipset selalu mengandalkan bahan mentah dan material dari dalam negeri karena selain biaya yang dikeluarkan lebih murah juga untuk memenuhi TKDN yang ditetapkan dalam industri perangkat telekomunikasi. PT. Xirca Chipset merasa bahan yang dipergunakan telah diperhitungkan dengan baik, hal ini terkait dengan sifat dari material atau bahan mentah begitu pula jumlah yang beredar di pasaran, sehingga selain menggunakan material tertentu, PT. Xirca Chipset juga memiliki cadangan material atau bahan baku yang bersifat sebagai pengganti apabila kesulitan mendapatkan material dan bahan baku yang biasa digunakan. PT. Xirca Chipset memiliki beberapa supplier terkait dengan material dan bahan baku yang habis digunakan dalam proses produksi setiap harinya, sehingga PT. Xirca Chipset merasabahaya konsistensi ketersediaan material dan bahan baku masing dapat diatasi.

PT. Xirca Chipset telah menguji keandalan sistem dari infrastruktur dan peralatan proses produksi, hal ini terkait dengan rutinitas pemeliharaan dan investasi yang dikhususkan untuk peralatan proses produksi, selain itu sistem yang dijalankan oleh PT. Xirca Chipset telah memiliki sertifikat kelayakan produksi sehingga telah memenuhi kualifikasi yang telah ditentukan. Sistem ini selalu diawasi secara berkala karena hal ini berkaitan langsung dengan kualitas hasil produksi PT. Xirca Chipset.

Sampai dengan saat ini, komponen dan perangkat hasil produksi PT. Xirca Chipset telah melewati uji prototipe di kondisi sebenarnya di lapangan, selain itu masing-masing komponen yang dihasilkan oleh PT. Xirca Chipset telah diuji dalam laboratorium uji sebelumnya dan telah menunjukkan hasil dan tingkat produktivitas yang dapat diterima. Setelah tahap uji coba maka dilakukan uji perangkat atau komponen di lingkungan sebenarnya. Dari kesemua uji tersebut, PT. Xirca Chipset yakin bahwa standar pasar yang diberikan telah terpenuhi.

PT. Xirca Chipset mengaku bahwa masalah utama yang dialami oleh perusahaan adalah ketersediaan SDM yang kurang sehingga dalam perusahaan jarang sekali mendapatkan tenaga baru yang mengerti langsung mengenai proses bisnis dan produksi yang dilakukan oleh PT. Xirca Chipset, selain itu PT. Xirca Chipset tidak memberikan pelatihan berkala terhadap SDM yang dimiliki, hal tersebut masih dalam tahap perencanaan manajemen.

Fasilitas yang dimiliki oleh PT. Xirca Chipset, merupakan fasilitas yang saat ini masih tergolong baru dilihat dari segi keterkinian, PT. Xirca Chipset merasa tidak perlu memperbarui fasilitas dan peralatan produksi yang ada meskipun telah mempersiapkan dana investasi tertentu untuk pengembangan produksi.

Pada dasarnya PT. Xirca Chipset tidak melakukan penelitian pasar terkait langsung dengan jenis produksi yang dihasilkan oleh PT. Xirca Chipset, hal ini dikarenakan PT. Xirca Chipset merasa bidang chipset di Indonesia hanya dikuasai oleh pihak asing dan tidak ada industri dalam negeri yang secara skala besar mengasalkan produk serupa untuk bersaing dengan produk asing. Oleh karena itu PT. Xirca Chipset sangat teliti dalam menerapkan TKDN karena hal tersebut selain merupakan ketentuan yang diusung oleh pemerintah, hal tersebut dianggap mampu mengatasi persaingan industri dalam negeri dengan produk asing.

3) PT. INTI

PT. INTI sampai dengan saat ini belum memiliki produk khusus terkait dengan komponen maupun perangkat WiMAX tetapi PT. INTI telah memiliki rencana untuk membangun rancang sistem WiMAX USB dongle yang merupakan standar 16e. Pada dasarnya cakupan bisnis PT. INTI cukup luas yaitu pada bidang manufaktur meskipun demikian PT. INTI merasa perlu untuk ikut dalam peran mendukung perkembangan teknologi telekomunikasi di Indonesia. Beberapa kendala di depan mata yang perlu diperhatikan oleh industri telekomunikasi terkait dengan WiMAX adalah adanya teknologi 4G LTE yang sedang dalam tahap percobaan. PT. INTI merasa sebaiknya berada dalam kondisi industri yang mendukung *neutral technology* karena daya serap pasar terhadap perangkat ataupun komponen WiMAX yang masih kecil di Indonesia. PT. INTI merasa perlu adanya

distandarisasi seperti WiBro di Korea yang berbeda dari WiMAX pada umumnya. Menurut PT. INTI, semestinya industri TIK tidak bersaing dalam hal WiMAX, mungkin pemerintah dapat menjembatani industri untuk berkolaborasi dan bukan untuk bersaing.

Secara umum PT. INTI selalu melakukan perkembangan infrastruktur secara berkala, karena perkembangan teknologi bidang telekomunikasi yang tergolong sedikit lebih lambat daripada teknologi TIK lainnya, PT. INTI merasa perlu untuk selalu *update* terhadap teknologi terkini karena perubahan yang tidak terlalu signifikan tersebut membuat PT. INTI mampu beradaptasi dengan lebih mudah tanpa menunggu perubahan yang signifikan. Selain itu perkembangan teknologi yang bertahap dianggap mampu memberikan program perencanaan investasi teknologi yang tidak memberatkan daripada harus merubah total apabila sistem yang digunakan telah usang. Keterkinian teknologi kompetitor juga merupakan salah satu faktor yang diperhatikan oleh PT. INTI, karena apabila tidak mengetahui teknologi yang digunakan oleh kompetitor dalam industri perangkat WiMAX tersebut maka bisa juga disebut dengan kalah bersaing. Tetapi hal ini juga tidak berpengaruh besar karena PT. INTI terbiasa untuk meng-*update* teknologi yang mereka miliki.

Produk yang sedang dirancang oleh PT. INTI telah memiliki desain yang siap untuk produksi secara massal. Desain yang digunakan pada saat ini merupakan hasil dari riset yang dilakukan oleh pihak R&D PT. INTI, desain produk ini dianggap telah memiliki standar yang sesuai dengan kualifikasi perangkat yang beredar di pasar. Sampai saat ini PT. INTI belum perlu melakukan perubahan terhadap desain produk yang telah mereka rancang.

Dalam menentukan besarnya biaya kebutuhan investasi PT. INTI telah memberikan beberapa kriteria terhadap investasi yang diperlukan oleh perusahaan terkait dengan perkembangan industri. PT. INTI telah mengidentifikasi besaran kebutuhan investasi dan peralatan dalam perusahaan berikut dengan biaya yang diperlukan dalam pemeliharaan yang dihitung sesuai dengan umur kerja dengan hasil produksi selain itu investasi yang bersifat perkembangan teknologi telah diantisipasi meskipun belum seluruhnya menurut mereka. Hal ini dikarenakan bentuk perkembangan teknologi yang tidak selalu sesuai dengan model bisnis yang telah berjalan di PT. INTI selama ini. Meskipun telah memiliki perhitungan tersendiri mengenai investasi yang dibutuhkan dalam mengembangkan perusahaan, PT. INTI telah mengerti perbedaan harga perangkat yang dihasilkan oleh PT. INTI dengan kompetitor lain, hal ini sangat perlu diperhatikan karena berkaitan langsung dengan tingkat kepercayaan konsumen untuk membeli produk hasil dari PT. INTI. Hal ini berkaitan langsung dengan besarnya nilai keuntungan yang dapat dihasilkan oleh PT. INTI. Selain itu PT. INTI telah menguji keandalan sistem dari infrastruktur dan peralatan proses produksi, hal ini terkait dengan rutinitas pemeliharaan dan investasi yang dikhususkan untuk peralatan proses produksi, selain itu sistem yang dijalankan oleh PT. INTI telah memiliki sertifikat kelayakan produksi sehingga telah memenuhi kualifikasi yang telah ditentukan. Sistem ini selalu diawasi secara berkala karena hal ini berkaitan langsung dengan kualitas hasil produksi PT. INTI.

Melihat dari sisi material yang digunakan sebisa mungkin PT. INTI mengandalkan bahan mentah dan material dari

dalam negeri karena selain biaya yang dikeluarkan lebih murah juga untuk memenuhi TKDN yang ditetapkan dalam industri perangkat telekomunikasi. PT. INTI merasa bahan yang dipergunakan telah diperhitungkan dengan baik, hal ini terkait dengan sifat dari material atau bahan mentah begitu pula jumlah yang beredar di pasaran, oleh karena itu PT. INTI perlu memiliki beberapa supplier terkait dengan material dan bahan baku yang habis digunakan dalam proses produksi setiap harinya, sehingga PT. INTI merasa bahwa konsistensi ketersediaan material dan bahan baku masing dapat diatasi. Tetapi diluar hal tersebut, terdapat material yang memang tidak bisa didapatkan dari dalam negeri sehingga harus impor dari negeri penghasil bahan baku tersebut.

Karena sampai dengan saat ini PT. INTI belum memproduksi produk WiMAX secara masal maka mereka belum selesai dalam menguji keandalan sistem dari infrastruktur dan peralatan proses produksi, hal ini terkait dengan rutinitas pemeliharaan dan investasi yang dikhususkan untuk peralatan proses produksi, selain itu sistem yang dijalankan oleh PT. INTI masih dalam proses untuk memenuhi kualifikasi yang telah ditentukan. Sistem ini selalu diawasi secara berkala karena hal ini berkaitan langsung dengan kualitas hasil produksi PT. INTI.

Sampai dengan saat ini, komponen dan perangkat hasil produksi PT. INTI telah melewati uji prototipe di kondisi sebenarnya di lapangan meskipun belum memperoleh hasil yang diinginkan, selain itu masing-masing komponen yang dihasilkan oleh PT. INTI telah diuji dalam laboratorium uji sebelumnya dan telah menunjukkan hasil dan tingkat produktivitas yang dapat diterima. Tahap pengujian di lingkungan sebetulnya dari perangkat sampai saat ini belum dilaksanakan menunggunhasil uji coba laboratorium uji yang lebih baik.

PT. INTI mengaku tidak memiliki masalah dalam ketersediaan SDM yang memiliki kemampuan yang sesuai dengan kriteria yang dibutuhkan oleh perusahaan karena PT. INTI memberikan pelatihan berkala terhadap SDM yang dimiliki, hal tersebut tersebut dianggap perlu dilakukan karena PT. INTI selalu meng-*update* sistem yang mereka miliki sehingga penting bagi SDM mereka untuk mengerti perubahan-perubahan yang terjadi dalam sistem operasi industri yang dimiliki oleh PT. INTI, selain itu pelatihan berkala tersebut memberikan solusi bagi tenaga baru yang belum berpengalaman dalam sistem yang diterapkan dalam perusahaan. Selain itu, tenaga SDM dari bagian lain dirasa cukup untuk memenuhi kebutuhan SDM akan sistem baru yang akan diterapkan, hanya saja masing-masing dari SDM tersebut memerlukan pelatihan tersendiri terkait dengan sistem baru.

Fasilitas yang dimiliki oleh PT. INTI merupakan fasilitas yang saat ini masih tergolong baru dilihat dari segi keterkinian, pihak manajemen PT. INTI merasa perlu memperbaiki fasilitas dan peralatan produksi yang ada apabila memang diperlukan dan untuk mengikuti apabila terdapat ketertinggalan teknologi. Oleh karena itu pihak PT. INTI selalu melakukan penelitian pasar terkait langsung dengan jenis produksi yang dihasilkan oleh PT. INTI, hal ini dikarenakan PT. INTI merasa bidang teknologi telekomunikasi terutama dalam teknologi 4G WiMAX lebih banyak dikuasai oleh pihak asing dan tidak ada industri dalam negeri yang secara skala besar menghasilkan produk serupa

untuk bersaing dengan produk asing. Oleh karena itu PT. INTI sangat teliti dalam menerapkan TKDN karena hal tersebut selain merupakan ketentuan yang diusung oleh pemerintah, hal tersebut dianggap mampu mengatasi persaingan industri dalam negeri dengan produk asing. PT. INTI telah siap dalam hal manajemen industri terkait dengan produksi produk secara masal karena telah memiliki diagram proses menyeluruh yang telah siap untuk dilaksanakan.

4) PT. Hariff Daya Tunggal Engineering

PT. Hariff Daya Tunggal Engineering merupakan salah satu industri TIK yang telah bertahan cukup lama. Pada dasarnya cakupan bisnis PT. Hariff DTE cukup luas yaitu pada bidang manufaktur sistem pembangkit listrik, energi terbarukan, teknologi informasi dan telekomunikasi (TIK). Meskipun pada awalnya PT. Hariff DTE memiliki cakupan yang luas pada bidang manufaktur, kondisi perjalanan industri yang mengikuti perkembangan teknologi mengarahkan PT. Hariff DTE untuk lebih fokus terhadap core industri telekomunikasi. PT. Hariff DTE merasa bahwa setiap indikator yang diperlukan sebuah industri TIK untuk berkembang dan terus melakukan inovasi telah dimiliki oleh industri tersebut. Hariff memiliki produk dengan nama pasar HIMAX yang mengacu kepada standar IEEE 802.16d dan telah melakukan produksi secara stabil.

Secara umum PT. Hariff DTE selalu melakukan perkembangan infrastruktur secara berkala, karena perkembangan teknologi bidang telekomunikasi yang tergolong sedikit lebih lambat daripada teknologi TIK lainnya, PT. Hariff DTE merasa perlu untuk selalu *update* terhadap teknologi terkini karena perubahan yang tidak terlalu signifikan tersebut membuat PT. Hariff DTE mampu beradaptasi dengan lebih mudah tanpa menunggu perubahan yang signifikan. Selain itu perkembangan teknologi yang bertahap dianggap mampu memberikan program perencanaan investasi teknologi yang tidak memberatkan daripada harus merubah total apabila sistem yang digunakan telah usang. Keterkinian teknologi kompetitor juga merupakan salah satu faktor yang diperhatikan oleh PT. Hariff DTE, karena apabila tidak mengetahui teknologi yang digunakan oleh kompetitor dalam industri perangkat WiMAX tersebut maka bisa juga disebut dengan kalah bersaing. Tetapi hal ini juga tidak berpengaruh besar karena PT. Hariff DTE terbiasa untuk meng-*update* teknologi yang mereka miliki.

Komponen yang dihasilkan oleh PT. Hariff DTE telah memiliki desain yang siap dalam pasaran dan telah teruji dalam pasar. Desain yang digunakan pada saat ini merupakan hasil dari riset yang dilakukan oleh pihak R&D PT. Hariff DTE, desain komponen ini dianggap telah memiliki standar yang sesuai dengan kualifikasi perangkat yang beredar di pasar. Sampai saat ini PT. Hariff DTE belum perlu melakukan perubahan terhadap desain komponen yang telah mereka rancang.

Dalam menentukan besarnya biaya kebutuhan investasi PT. Hariff DTE telah memberikan beberapa kriteria terhadap investasi yang diperlukan oleh perusahaan terkait dengan perkembangan industri. PT. Hariff DTE telah mengidentifikasi besaran kebutuhan investasi dan peralatan dalam perusahaan berikut dengan biaya yang diperlukan dalam pemeliharaan yang dihitung sesuai dengan umur kerja dengan hasil produksi selain itu investasi yang bersifat

perkembangan teknologi telah diantisipasi meskipun belum seluruhnya menurut mereka. Hal ini karena bentuk perkembangan teknologi yang tidak selalu sesuai dengan model bisnis yang telah berjalan di PT. Hariff DTE selama ini. Meskipun telah memiliki perhitungan tersendiri mengenai investasi yang dibutuhkan dalam mengembangkan perusahaan, PT. Hariff DTE telah mengerti perbedaan harga perangkat yang dihasilkan oleh PT. Hariff DTE dengan kompetitor lain, hal ini sangat perlu diperhatikan karena berkaitan langsung dengan tingkat kepercayaan konsumen untuk membeli produk hasil dari PT. Hariff DTE. Hal ini berkaitan langsung dengan besarnya nilai keuntungan yang dapat dihasilkan oleh PT. Hariff DTE. Selain itu PT. Hariff DTE telah menguji keandalan sistem dari infrastruktur dan peralatan proses produksi, hal ini terkait dengan rutinitas pemeliharaan dan investasi yang dikhususkan untuk peralatan proses produksi, selain itu sistem yang dijalankan oleh PT. Hariff DTE telah memiliki sertifikat kelayakan produksi sehingga telah memenuhi kualifikasi yang telah ditentukan. Sistem ini selalu diawasi secara berkala karena hal ini berkaitan langsung dengan kualitas hasil produksi PT. Hariff DTE.

Melihat dari sisi material yang digunakan sebisa mungkin PT. Hariff DTE mengandalkan bahan mentah dan material dari dalam negeri karena selain biaya yang dikeluarkan lebih murah juga untuk memenuhi TKDN yang ditetapkan dalam industri perangkat telekomunikasi. PT. Hariff DTE merasa bahan yang dipergunakan telah diperhitungkan dengan baik, hal ini terkait dengan sifat dari material atau bahan mentah begitu pula jumlah yang beredar di pasaran, oleh karena itu PT. Hariff DTE perlu memiliki beberapa supplier terkait dengan material dan bahan baku yang habis digunakan dalam proses produksi setiap harinya, sehingga PT. Hariff DTE merasa bahwa konsistensi ketersediaan material dan bahan baku masing dapat diatasi. Tetapi diluar hal tersebut, terdapat material yang memang tidak bisa didapatkan dari dalam negeri sehingga harus impor dari negeri penghasil bahan baku tersebut.

Sampai dengan saat ini, komponen dan perangkat hasil produksi PT. Hariff DTE telah melewati uji prototipe di kondisi sebenarnya di lapangan, selain itu masing-masing komponen yang dihasilkan oleh PT. Hariff DTE telah diuji dalam laboratorium uji sebelumnya dan telah menunjukkan hasil dan tingkat produktivitas yang dapat diterima. Setelah tahap uji coba maka dilakukan uji perangkat atau komponen di lingkungan sebenarnya. Dari kesemua uji tersebut, PT. Hariff DTE yakin bahwa standar pasar yang diberikan telah terpenuhi.

PT. Hariff DTE mengaku tidak memiliki masalah dalam ketersediaan SDM yang memiliki kemampuan yang sesuai dengan kriteria yang dibutuhkan oleh perusahaan karena PT. Hariff DTE memberikan pelatihan berkala terhadap SDM yang dimiliki, hal tersebut tersebut dianggap perlu dilakukan karena PT. Hariff DTE selalu meng-*update* sistem yang mereka miliki sehingga penting bagi SDM mereka untuk mengerti perubahan-perubahan yang terjadi dalam sistem operasi industri yang dimiliki oleh PT. Hariff DTE, selain itu pelatihan berkala tersebut memberikan solusi bagi tenaga baru yang belum berpengalaman dalam sistem yang diterapkan dalam perusahaan.

Fasilitas yang dimiliki oleh PT. Hariff DTE merupakan fasilitas yang saat ini masih tergolong baru dilihat dari segi keterkinian, pihak manajemen PT. Hariff DTE merasa perlu memperbarui fasilitas dan peralatan produksi yang ada apabila memang diperlukan dan untuk mengikuti apabila terdapat ketertinggalan teknologi. Oleh karena itu pihak PT. Hariff DTE selalu melakukan penelitian pasar terkait langsung dengan jenis produksi yang dihasilkan oleh PT. Hariff DTE, hal ini dikarenakan PT. Hariff DTE merasa bidang teknologi telekomunikasi terutama dalam teknologi 4G WiMAX lebih banyak dikuasai oleh pihak asing dan tidak ada industri dalam negeri yang secara skala besar mengasalkan produk serupa untuk bersaing dengan produk asing. Oleh karena itu PT. Hariff DTE sangat teliti dalam menerapkan TKDN karena hal tersebut selain merupakan ketentuan yang diusung oleh pemerintah, hal tersebut dianggap mampu mengatasi persaingan industri dalam negeri dengan produk asing.

5) PT. Len Industri (Persero)

PT. Len Industri (Persero) pada awalnya merupakan perusahaan dibawah Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) yang menangani pengembangan produk dalam negeri. Pada dasarnya cakupan bisnis PT. Len Industri (Persero) cukup luas yaitu pada bidang manufaktur, meskipun demikian PT. Len Industri (Persero) merasa perlu untuk ikut dalam peran mendukung perkembangan teknologi telekomunikasi di Indonesia.

Secara umum PT. Len Industri (Persero) tidak melakukan perkembangan infrastruktur secara berkala, begitu juga perkembangan teknologi yang signifikan. Hal ini menurut mereka tidak terlalu mendesak karena perkembangan teknologi 4G baik itu untuk LTE maupun WiMAX tidak secepat teknologi perangkat telekomunikasi semacam telepon seluler. Selain itu regulasi yang berkembang di Indonesia sering mendapatkan revisi terkait dengan standar yang diberlakukan dalam produksi perangkat. Tetapi bukan berarti PT. Len Industri (Persero) tidak mengetahui teknologi yang digunakan oleh kompetitor dalam industri perangkat WiMAX tersebut meskipun hal ini juga tidak berpengaruh besar karena biasanya perangkat yang dihasilkan memiliki segmen yang berbeda, justru PT. Len Industri (Persero) merasa bahwa teknologi yang dimiliki oleh industri perangkat TIK terkait dengan WiMAX lainnya perlu diketahui karena biasanya PT. Len Industri (Persero) juga melakukan kerjasama dengan industri lain sehingga komponen yang masing-masing industri hasilkan memiliki teknologi yang sama dan mudah untuk disinergikan.

Komponen yang dihasilkan oleh PT. Len Industri (Persero) telah memiliki desain yang siap dalam pasaran meskipun desain ini tidak bersifat baku dan dapat berubah sesuai dengan perkembangan pasar dan teknologi ke depan. Desain ini merupakan hasil dari riset yang berkelanjutan yang dilakukan oleh pihak R&D PT. Len Industri (Persero), desain komponen dan produk hasil jadi haruslah memiliki sifat yang mudah untuk di kalibrasikan dengan komponen lain yang telah beredar dipasar. Dalam menentukan besarnya biaya kebutuhan investasi PT. Len Industri (Persero) telah memberikan beberapa kriteria terhadap investasi yang diperlukan oleh perusahaan terkait dengan perkembangan industri. PT. Len Industri (Persero) telah mengidentifikasi

besaran kebutuhan investasi dan peralatan dalam perusahaan berikut dengan biaya yang diperlukan dalam pemeliharaan yang dihitung sesuai dengan umur kerja dengan hasil produksi selain itu investasi yang bersifat perkembangan teknologi telah diantisipasi meskipun belum seluruhnya menurut mereka. Hal ini dikarenakan bentuk perkembangan teknologi yang tidak selalu sesuai dengan model bisnis yang telah berjalan di PT. Len Industri (Persero) selama ini. PT. Len Industri (Persero) memiliki penilaian tersendiri terkait perbandingan harga dari komponen yang dihasilkan dengan nilai harga kompetitor lainnya dengan produksi yang sama. Hal ini terkait dengan besarnya keuntungan yang didapatkan dalam harga yang diberikan untuk masing-masing komponen yang dijual di pasaran, selain itu besarnya perbedaan juga dapat menentukan seberapa kuat perusahaan tersebut dalam produksi masal.

Melihat dari sisi material yang digunakan, PT. Len Industri (Persero) mengaku bahwa tidak semua material atau bahan mentah diproduksi di dalam negeri, hal ini terkait dengan hasil alam yang dimiliki oleh Indonesia sendiri, sehingga beberapa bahan mentah dan material harus mengimpor dari luar negeri. Tetapi sebisa mungkin PT. Len Industri (Persero) selalu mengandalkan bahan mentah dan material dari dalam negeri karena selain biaya yang dikeluarkan lebih murah juga untuk memenuhi TKDN yang ditetapkan dalam industri perangkat telekomunikasi. PT. Len Industri (Persero) merasa bahan yang dipergunakan telah diperhitungkan dengan baik, hal ini terkait dengan sifat dari material atau bahan mentah begitu pula jumlah yang beredar di pasaran, sehingga selain menggunakan material tertentu, PT. Len Industri (Persero) juga memiliki cadangan material atau bahan baku yang bersifat sebagai pengganti apabila kesulitan mendapatkan material dan bahan baku yang biasa digunakan. PT. Len Industri (Persero) memiliki beberapa supplier terkait dengan material dan bahan baku yang habis digunakan dalam proses produksi setiap harinya, sehingga PT. Len Industri (Persero) merasa bahwa konsistensi ketersediaan material dan bahan baku masing dapat diatasi.

PT. Len Industri (Persero) telah menguji keandalan sistem dari infrastruktur dan peralatan proses produksi, hal ini terkait dengan rutinitas pemeliharaan dan investasi yang dikhususkan untuk peralatan proses produksi, selain itu sistem yang dijalankan oleh PT. Len Industri (Persero) telah memiliki sertifikat kelayakan produksi sehingga telah memenuhi kualifikasi yang telah ditentukan. Sistem ini selalu diawasi secara berkala karena hal ini berkaitan langsung dengan kualitas hasil produksi PT. Len Industri (Persero). terutama untuk sistem produksi yang secara kontinu dan stabil.

Sampai dengan saat ini, komponen dan perangkat hasil produksi PT. Len Industri (Persero) telah melewati uji prototipe di kondisi sebenarnya di lapangan meskipun belum menghasilkan nilai maksimal yang diinginkan tetapi masih dalam tahap siap produksi, selain itu masing-masing komponen yang dihasilkan oleh PT. Len Industri (Persero) telah diuji dalam laboratorium uji sebelumnya dan telah menunjukkan hasil dan tingkat produktivitas yang dapat diterima. Dari kesemua uji tersebut, PT. Len Industri (Persero) yakin bahwa standar pasar yang diberikan telah terpenuhi. Hanya saja, sampai saat ini PT. Len Industri (Persero) belum menguji produk dalam lingkungan

sebenarnya yang relevan dalam penggunaan perangkat atau komponen tersebut.

PT. Len Industri (Persero) mengaku bahwa masalah utama yang dialami oleh perusahaan adalah ketersediaan SDM yang kurang sehingga dalam perusahaan jarang sekali mendapatkan tenaga baru yang mengerti langsung mengenai proses bisnis dan produksi yang dilakukan oleh PT. Len Industri (Persero), selain itu PT. Len Industri (Persero) tidak memberikan pelatihan berkala terhadap SDM yang dimiliki, hal tersebut masih dalam tahap perencanaan manajemen.

Fasilitas yang dimiliki oleh PT. Len Industri (Persero), merupakan fasilitas yang saat ini masih tergolong baru dilihat dari segi keterkinian, PT. Len Industri (Persero) merasa tidak perlu memperbarui fasilitas dan peralatan produksi yang ada meskipun telah mempersiapkan dana investai tertentu untuk pengembangan produksi. Pada dasarnya PT. Len Industri (Persero) telah melakukan penelitian pasar terkait langsung dengan jenis produksi yang dihasilkan oleh PT. Len Industri (Persero), hal ini dikarenakan PT. Len Industri (Persero) merasa bidang telekomunikasi di Indonesia lebih banyak dikuasai oleh pihak asing dan tidak ada industri dalam negeri yang secara skala besar mengasalkan produk serupa untuk bersaing dengan produk asing. Oleh karena itu PT. Len Industri (Persero) sangat teliti dalam menerapkan TKDN karena hal tersebut selain merupakan ketentuan yang diusung oleh pemerintah, hal tersebut dianggap mampu mengatasi persaingan industri dalam negeri dengan produk asing. Untuk menyingkapi persaingan dengan industri asing, PT. Len Industri (Persero) sering kali melakukan kerjasama dengan perusahaan lain untuk menyelesaikan sebuah produk sehingga secara tidak langsung dapat memperoleh sistem baru yang lebih efisien dalam proses produksi.

6) PT. Panggung Electric Citrabuana

PT. Panggung Electric Citrabuana merupakan salah satu industri TIK yang telah bertahan cukup lama. Pada dasarnya cakupan bisnis PT. Panggung Electric Citrabuana cukup luas yaitu pada bidang manufaktur yang memiliki lisensi produk asing untuk dibangun di PT. Panggung Electric Citrabuana. Meskipun pada awalnya PT. Panggung Electric Citrabuana memiliki cakupan yang luas pada bidang manufaktur, kondisi perjalanan industri yang mengikuti perkembangan teknologi mengarahkan PT. Panggung Electric Citrabuana untuk bergerak juga merambah industri telekomunikasi. PT. Panggung Electric Citrabuana telah mulai memproduksi perangkat WiMAX sejak tahun 2010 dengan standar 16e, PT. Panggung Electric Citrabuana memproduksi base station dan subscriber station. Menurut pihak R&D PT. Panggung Electric Citrabuana, adanya teknologi LTE dianggap dapat berjalan beriringan selama industri juga mendukung teknologi 4G LTE dengan persyaratan TKDN. Menurut PT. Panggung Electric Citrabuana kendala utama yang dihadapi dalam perkembangan teknologi 4G WiMAX adalah belum adanya industri chip, industri komponen RF microwave (filter, mixer, combiner) di Indonesia. Menurut PT. Panggung Electric Citrabuana WiMAX perlu mendapatkan perhatian lebih dari LTE, karena WiMAX sangat cocok untuk ISP yang bukan penyelenggara telepon seluler

Secara umum PT. Panggung Electric Citrabuana selalu melakukan perkembangan infrastruktur secara berkala, karena perkembangan teknologi bidang telekomunikasi yang

tergolong sedikit lebih lambat daripada teknologi TIK lainnya, PT. Panggung Electric Citrabuana merasa perlu untuk selalu *update* terhadap teknologi terkini karena perubahan yang tidak terlalu signifikan tersebut membuat PT. Panggung Electric Citrabuana mampu beradaptasi dengan lebih mudah tanpa menunggu perubahan yang signifikan. Selain itu perkembangan teknologi yang bertahap dianggap mampu memberikan program perencanaan investasi teknologi yang tidak memberatkan daripada harus merubah total apabila sistem yang digunakan telah usang. Keterkinian teknologi kompetitor juga merupakan salah satu faktor yang diperhatikan oleh PT. Panggung Electric Citrabuana, karena apabila tidak mengetahui teknologi yang digunakan oleh kompetitor dalam industri perangkat WiMAX tersebut maka bisa juga disebut dengan kalah bersaing. Tetapi hal ini juga tidak berpengaruh besar karena PT. Panggung Electric Citrabuana terbiasa untuk meng-*update* teknologi yang mereka miliki.

Produk yang dihasilkan oleh PT. Panggung Electric Citrabuana telah memiliki desain yang siap dalam pasaran dan telah teruji dalam pasar. Desain yang digunakan pada saat ini merupakan hasil dari riset yang dilakukan oleh pihak R&D PT. Panggung Electric Citrabuana, desain produk ini dianggap telah memiliki standar yang sesuai dengan kualifikasi perangkat yang beredar di pasar. Sampai saat ini PT. Panggung Electric Citrabuana belum perlu melakukan perubahan terhadap desain komponen yang telah mereka rancang.

Dalam menentukan besarnya biaya kebutuhan investasi PT. Panggung Electric Citrabuana telah memberikan beberapa kriteria terhadap investasi yang diperlukan oleh perusahaan terkait dengan perkembangan industri. PT. Panggung Electric Citrabuana telah mengidentifikasi besaran kebutuhan investasi dan peralatan dalam perusahaan berikut dengan biaya yang diperlukan dalam pemeliharaan yang dihitung sesuai dengan umur kerja dengan hasil produksi selain itu investasi yang bersifat perkembangan teknologi telah diantisipasi meskipun belum seluruhnya menurut mereka. Hal ini karena bentuk perkembangan teknologi yang tidak selalu sesuai dengan model bisnis yang telah berjalan di PT. Panggung Electric Citrabuana selama ini. Meskipun telah memiliki perhitungan tersendiri mengenai investasi yang dibutuhkan dalam mengembangkan perusahaan, PT. Panggung Electric Citrabuana telah mengerti perbedaan harga perangkat yang dihasilkan oleh PT. Panggung Electric Citrabuana dengan kompetitor lain, hal ini sangat perlu diperhatikan karena berkaitan langsung dengan tingkat kepercayaan konsumen untuk membeli produk hasil dari PT. Panggung Electric Citrabuana. Hal ini berkaitan langsung dengan besarnya nilai keuntungan yang dapat dihasilkan oleh PT. Panggung Electric Citrabuana. Selain itu PT. Panggung Electric Citrabuana telah menguji keandalan sistem dari infrastruktur dan peralatan proses produksi, hal ini terkait dengan rutinitas pemeliharaan dan investasi yang dikhususkan untuk peralatan proses produksi, selain itu sistem yang dijalankan oleh PT. Panggung Electric Citrabuana telah memiliki sertifikat kelayakan produksi sehingga telah memenuhi kualifikasi yang telah ditentukan. Sistem ini selalu diawasi secara berkala karena hal ini berkaitan langsung dengan kualitas hasil produksi PT. Panggung Electric Citrabuana.

Melihat dari sisi material yang digunakan sebisa mungkin PT. Panggung Electric Citrabuana mengandalkan bahan mentah dan material dari dalam negeri karena selain biaya yang dikeluarkan lebih murah juga untuk memenuhi TKDN yang ditetapkan dalam industri perangkat telekomunikasi. PT. Panggung Electric Citrabuana merasa bahan yang dipergunakan telah diperhitungkan dengan baik, hal ini terkait dengan sifat dari material atau bahan mentah begitu pula jumlah yang beredar di pasaran, oleh karena itu PT. Panggung Electric Citrabuana perlu memiliki beberapa supplier terkait dengan material dan bahan baku yang habis digunakan dalam proses produksi setiap harinya, sehingga PT. Panggung Electric Citrabuana merasa bahwa konsistensi ketersediaan material dan bahan baku masing dapat diatasi. Tetapi diluar hal tersebut, terdapat material yang memang tidak bisa didapatkan dari dalam negeri sehingga harus impor dari negeri penghasil bahan baku tersebut.

Sampai dengan saat ini, komponen dan perangkat hasil produksi PT. Panggung Electric Citrabuana telah melewati uji prototipe di kondisi sebenarnya di lapangan, selain itu masing-masing komponen yang dihasilkan oleh PT. Panggung Electric Citrabuana telah diuji dalam laboratorium uji sebelumnya dan telah menunjukkan hasil dan tingkat produktivitas yang dapat diterima. Setelah tahap uji coba maka dilakukan uji perangkat atau komponen di lingkungan sebenarnya. Dari kesemua uji tersebut, PT. Panggung Electric Citrabuana yakin bahwa standar pasar yang diberikan telah terpenuhi.

PT. Panggung Electric Citrabuana mengaku tidak memiliki masalah dalam ketersediaan SDM yang memiliki kemampuan yang sesuai dengan kriteria yang dibutuhkan oleh perusahaan karena PT. Panggung Electric Citrabuana memberikan pelatihan berkala terhadap SDM yang dimiliki, hal tersebut tersebut dianggap perlu dilakukan karena PT. Panggung Electric Citrabuana selalu meng-*update* sistem yang mereka miliki sehingga penting bagi SDM mereka untuk mengerti perubahan-perubahan yang terjadi dalam sistem operasi industri yang dimiliki oleh PT. Panggung Electric Citrabuana, selain itu pelatihan berkala tersebut memberikan solusi bagi tenaga baru yang belum berpengalaman dalam sistem yang diterapkan dalam perusahaan.

Fasilitas yang dimiliki oleh PT. Panggung Electric Citrabuana merupakan fasilitas yang saat ini masih tergolong baru dilihat dari segi keterkinian, pihak manajemen PT. Panggung Electric Citrabuana merasa perlu memperbarui fasilitas dan peralatan produksi yang ada apabila memang diperlukan dan untuk mengikuti apabila terdapat ketertinggalan teknologi. Oleh karena itu pihak PT. Panggung Electric Citrabuana selalu melakukan penelitian pasar terkait langsung dengan jenis produksi yang dihasilkan oleh PT. Panggung Electric Citrabuana, hal ini dikarenakan PT. Panggung Electric Citrabuana merasa bidang teknologi telekomunikasi terutama dalam teknologi 4G WiMAX lebih banyak dikuasai oleh pihak asing dan tidak ada industri dalam negeri yang secara skala besar menghasilkan produk serupa untuk bersaing dengan produk asing. Oleh karena itu PT. Panggung Electric Citrabuana sangat teliti dalam menerapkan TKDN karena hal tersebut selain merupakan ketentuan yang diusung oleh pemerintah, hal tersebut dianggap mampu mengatasi persaingan industri dalam negeri dengan produk asing. Selain itu PT. Panggung Electric Citrabuana juga

bekerjasama dengan pihak asing agar mampu bertahan dalam persaingan industri saat ini.

B. Analisis Hasil

Dari seluruh data hasil wawancara yang didapatkan, akan dianalisis berdasarkan berbagai faktor yang mempengaruhi industri perangkat TIK dalam mendukung suatu teknologi dalam hal ini teknologi 4G WiMAX.

1) *Technology & Industrial Base*

Basis industri telekomunikasi dalam penelitian ini merupakan syarat utama dalam menggambarkan seberapa besar peran industri perangkat TIK dalam mengembangkan teknologi 4G WiMAX.

Sesuai dengan hasil wawancara yang didapatkan bahwa keseluruhan basis sampel industri merupakan industri telekomunikasi, meskipun dalam penerapannya industri dapat bergerak dalam bidang lain diluar basis industri telekomunikasi hal ini dikarenakan tingkat kebutuhan pasar dan kerjasama industri dengan pihak lain. Selain itu menurut sampel industri TIK, keterkinian teknologi dan pengetahuan teknologi yang digunakan oleh kompetitor dianggap penting, hal ini berkaitan dengan perbandingan kualitas dari perangkat yang mereka produksi meskipun secara keseluruhan kualitas juga akan menentukan besaran harga pasar. Teknologi ini yang mendorong perusahaan tersebut untuk berani berinvestasi untuk melakukan perkembangan teknologi apabila dibutuhkan.

2) *Design*

Faktor desain penting bagi perusahaan yang hasil dari produksinya berupa barang jadi berupa perangkat dan bukan berupa komponen setengah jadi. Desain ini akan memberi minat awal dari masyarakat untuk membeli. Bagi industri yang memiliki skala kecil biasanya tidak memiliki desain produk tersendiri karena desain produk yang dihasilkan sudah merupakan permintaan konsumen sehingga tidak perlu mendesain ulang produk atau perangkat yang dihasilkan, kecuali secara pemasaran bermasalah. Pada dasarnya desain kurang berpengaruh apabila industri tersebut tidak memiliki produk sendiri terhadap perangkat WiMAX yang dihasilkan, karena industri dalam negeri cenderung melakukan produksi perangkat WiMAX yang setengah jadi atau hanya komponen tertentu yang merupakan subkontrak dari industri manufaktur yang lebih besar terutama industri asing.

3) *Cost & Funding*

Bagi industri yang benar-benar bergerak dibidang telekomunikasi terutama yang memiliki kemampuan produksi dalam skal besar dan kontinu, merasa memerlukan investasi terhadap peralatan dan mesin produksi. Sifat investasi tersebut dapat secara bertahap ataupun secara langsung saat perkembangan teknologi sudah tidak dapat ditolerir lagi. Seperti beberapa industri yang menjadi sampel wawancara yang mengatakan bahwa perkembangan investasi secara bertahap lebih cocok karena dengan begitu dapat dengan langsung memberikan dampak terhadap daya saing yang dapat diberikan oleh produk yang dihasilkan.

Pada dasarnya, harga produk yang diberikan kompetitor merupakan faktor yang dapat mempengaruhi besaran faktor *cost and funding*, tetapi kendala dalam menentukan harga produk yang dihasilkan oleh industri sangat terpengaruh

terhadap seberapa besar skala produksi industri tersebut sehingga dengan terpaksa beberapa industri harus bersaing sangat keras dalam menentukan harga pasaran terutama kompetitor dari luar negeri yang dapat memberikan harga lebih rendah dari yang diproduksi oleh industri dalam negeri. Dari beberapa sampel industri memang sengaja tidak melakukan investasi peralatan yang nilai tinggi, hal ini kembali berkaitan dengan skala produksi dari masing-masing industri.

4) *Materials*

Bagi industri yang benar-benar bergerak dibidang telekomunikasi terutama yang memiliki kemampuan produksi dalam skal besar dan kontinu, sumber pasokan material dan bahan baku haruslah tetap terjaga kontinuitasnya, hal ini berkebalikan dengan industri yang menghasilkan produk sesuai pesanan dari vendor maupun operator sehingga produksi tidak berjalan secara kontinu. Beberapa material yang digunakan kurang lebih terdapat di dalam negeri sehingga industri TIK yang kontinu dalam proses produksinya dapat memperoleh material secara mudah, selain itu terdapat beberapa material yang dalam penggunaannya lebih bersifat efektif dan efisien tetapi sulit untuk mendapatkannya karena harus diimpor terlebih dahulu, selain itu untuk beberapa material dan bahan baku memang tidak terdapat di alam Indonesia sehingga mau tidak mau pihak industri harus mengimpor.

5) *Process Capability and Control*

Dalam faktor *process capability and control*, kendala utama yang dialami oleh industri TIK dalam melakukan produksinya adalah kestabilan produksi dari perangkat yang dihasilkan, ada beberapa kendala yang menjadi penghambat kestabilan produksi. Dari sisi industri yang telah melakukan produksi secara kontinu, yang menyebabkan produksi tidak stabil terutama dikarenakan kerusakan dari peralatan produksi dan ketersediaan material, sedangkan untuk industri yang tidak melakukan produksi secara kontinu, pesanan dari konsumen merupakan hal utama yang menjadi penghambat kestabilan produksi. Keberadaan mesin dan peralatan bagi industri yang bekerja dengan skala penuh akan melakukan rutinitas dalam pengujian mesin dan peralatan yang digunakan dalam proses produksi, hal ini berkaitan dengan terpenuhinya kualifikasi sistem yang telah diperhitungkan sebelumnya. Masing-masing industri TIK yang menjadi sampel memiliki kualifikasi yang berbeda-beda dalam penerapannya terhadap mesin dan peralatan produksi, karena tidak semua industri TIK memiliki mesin produksi dengan skala produktivitas yang tinggi sehingga perlakuan perawatan yang berbeda-beda.

6) *Quality Management*

Dalam *quality management*, faktor yang mempengaruhi antara lain adalah pemenuhan manajemen kualitas dari perangkat yang dihasilkan. Bentuk pemenuhan manajemen kualitas dapat berupa pengujian-pengujian terhadap produk yang dihasilkan. Dari masing-masing industri seharusnya telah melakukan uji produk minimal dalam lingkup laboratorium uji untuk mendapatkan hasil atau kualitas yang masih dalam standar yang ditentukan. Sifat pengujian tersebut bersifat internal sebelum produk atau perangkat tersebut diberlakukan uji standar oleh badan standarisasi. Kelayakan

hasil uji dapat juga bersifat subjektif terutama bagi industri yang merupakan sub kontraktor dari industri yang lebih besar karena nilai kelayakan merupakan nilai minimal perangkat tersebut berfungsi dengan baik, meskipun demikian nilai minimal yang berlaku haruslah sesuai dengan kualifikasi yang berlaku secara umum.

7) *Manufacturing Personnel*

Faktor *manufacturing personnel* dipengaruhi oleh dua hal yaitu mengenai keersediaan SDM dan pelatihan SDM secara berkala. Bagi industri berskala besar masalah ketersediaan SDM tidak menjadi persoalan yang serius karena mereka memiliki jumlah SDM yang memadai dan hanya perlu pelatihan, hal ini berkebalikan dengan industri dengan skala kecil menengah yang hidup produksinya dari pesanan pihak ketiga yaitu pihak vendor ataupun operator teekomunikasi, karena mahalnya tenaga ahli yang dibutuhkan dalam proses produksi maka industri seperti ini hanya mengambil karyawan selama proses produksi dan kontrak kerja berlangsung. Sehingga sebagian besar industri tersebut lebih banyak mengurus manajemen daripada perihal teknis.

8) *Facilities*

Faktor yang mempengaruhi *facilities* adalah sifat dari peralatan dan mesin produksi dari perusahaan terdiri dari perangkat yang digunakan dalam proses produksi industri tersebut. Selain itu juga perangkat dan mesin produksi harus memiliki keandalan selama digunakan dalam proses produksi. Tidak banyak yang dapat dijelaskan dalam faktor yang mempengaruhi *facilities* karena hal ini berkaitan langsung kualitas peralatan dan mesin produksi yang digunakan oleh industri tersebut. Faktor ini sebetulnya berkaitan erat dengan *cost and funding* karena mesin produksi dan teknologi yang digunakan merupakan barang investasi yang dibeli dari pertama dan merupakan hal yang paling penting dalam proses produksi.

9) *Manufacturing Management*

Faktor *manufacturing management* merupakan sisi manajemen dalam menjalankan industri tersebut, hal ini dapat dijabarkan dalam kesiapan perusahaan dengan melakukan penelitian pasar, perusahaan juga perlu mengikuti administrasi terkait dengan TKDN sesuai dengan regulasi yang berlaku, selain itu perusahaan harus memiliki diagram proses menyeluruh yang menggambarkan alur bisnis dan produksi dari perusahaan, kelengkapan dokumen juga merupakan faktor utama yang dapat menentukan kelayakan dan keberlangsungan perusahaan. Apabila seluruh faktor yang dijabarkan dari awal, apabila perusahaan telah melakukan keseluruhannya maka industri siap melakukan produksi dengan skala penuh atau besar, jalan tersebut juga dapat dipersingkat dengan melakukan kerjasama dengan industri lain yang bergerak dibidang yang sama.

Dari sampel industri penelitian ini, beberapa dari industri tersebut melakukan kerjasama dengan industri lain terkait dengan produksi perangkat WiMAX, hal ini dikarenakan untuk menghasil suatu perangkat penuh dengan sebuah nama dagang memerlukan berbagai komponen yang terkadang industri tersebut tidak dapat memenuhi sendiri sehingga dilakukan kerjasama dengan pihak lain baik itu merupakan industri lokal lain maupun industri asing selama TKDN masih terpenuhi. Beberapa industri siap untuk produksi skala penuh

dan bahkan telah melakukan produksi skala penuh, hal ini berkaitan dengan seluruh faktor yang sebelumnya telah disebutkan. Masing-masing indikator sangat mempengaruhi indikator kesiapan secara manajemen. Hal terpenting dalam kesiapan secara manajemen adalah kebutuhan pasar yang telah diteliti terlebih dahulu, sehingga industri tersebut memiliki pansa pasar yang jelas dan dapat melakukan produksi secara kontinu.

C. *Kendala Industri TIK*

Terdapat beberapa kendala yang dihadapi oleh industri TIK terkait dengan produksi perangkat atau komponen WiMAX antara lain :

1. Tingginya harga produksi terutama apabila industri tersebut berjalan dalam skala kecil dan bekerja selama ada pesanan dari konsumen. Hal ini menyebabkan tingginya harga hasil produksi sehingga sulit untuk bersaing dengan hasil produksi dari industri asing yang memiliki harga produk lebih rendah karena efisiensi produksi masal.
2. Belum terciptanya ekosistem pengguna BWA WiMAX yang stabil, dimana tingkat kebutuhan masyarakat akan WiMAX hanya terpusat di kota-kota besar sehingga kecilnya keinginan pasar menyebabkan penyelenggara BWA WiMAX belum melakukan ekspansi ke daerah-daerah lain yang telah dimenangkan tendernya oleh beberapa penyelenggara di Indonesia. Hal ini berhubungan langsung dengan kebutuhan penyelenggara terhadap perangkat yang dihasilkan oleh industri TIK yang memproduksi perangkat WiMAX.
3. Minimnya SDM terkait dengan teknologi WiMAX dan sulitnya industri untuk mengakses teknologi *highend* karena cepatnya perkembangan teknologi yang tidak diimbangi pengaplikasian langsung.
4. Ketatnya ketentuan TKDN terhadap perangkat jaringan dan CPE yang menurut beberapa industri TIK sulit untuk dipenuhi
5. Adanya perkembangan teknologi LTE yang membayangi perkembangan teknologi WiMAX

V. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

A. *Kesimpulan*

Adapun kesimpulan dari penelitian ini yaitu:

1. Sebagian dari sampel industri belum memiliki kemampuan manufaktur untuk melakukan produksi secara masal. Sehingga terlihat bahwa sebagian dari industri TIK yang menjadi sampel belum memenuhi kriteria sebagai industri manufaktur yang cukup kuat tetapi telah memproduksi perangkat ataupun komponen WiMAX karena adanya permintaan dari pasar.
2. Bagi industri yang telah memiliki pengalaman di bidang telekomunikasi yang cukup matang, ekspansi perkembangan manufaktur telekomunikasi ke arah produksi perangkat WiMAX akan mudah bagi industri tersebut, karena mereka telah memiliki peralatan dan mesin produksi yang siap pakai begitu pula SDM yang terlatih.
3. Terdapat dua jenis sifat investasi peralatan atau mesin produksi yang dapat diterapkan oleh industri TIK

berskala besar dan bersifat kontinu, investasi peralatan dan teknologi dapat secara bertahap mengikuti setiap perkembangan teknologi atau secara serentak saat perangkat atau teknologi yang digunakan telah tertinggal jauh dengan kompetitor.

4. Perkembangan industri telekomunikasi di Indonesia termasuk salah satu target tujuan industri asing untuk menjadikan Indonesia sebagai negara konsumen. Hal ini terlihat dari persaingan harga dengan industri dalam negeri.
5. TKDN sangat diperlukan untuk menjaga pihak asing menggunakan komponen impor yang notabene lebih murah, dengan TKDN baik pihak asing maupun industri dalam negeri akan membantu pertumbuhan industri manufaktur di Indonesia karena mau tidak mau harus terdapat komponen dalam negeri.
6. Industri dalam negeri memiliki peran yang cukup tinggi dalam pengembangan teknologi WiMAX di Indonesia karena tanpa industri dalam negeri, Indonesia hanya akan tetap menjadi negara konsumen dari pihak asing

B. Rekomendasi

Adapun saran dari penelitian ini yaitu :

1. Untuk mengatasi keterbatasan material dan bahan baku yaang sifatnya harus mengimpor, sebaiknya pihak R&D industri melakukan riset mengenai material dan bahan baku alternatif yang memiliki sifat yang kurang lebih sama dengan bahan impor tetapi dapat dengan mudah didapatkan dari dalam negeri
2. Cara tercepat industri dalam negeri, terutama industri dengan skala kecil menengah dalam mengejar ketertinggalan teknologi adalah dengan melakukan kerjasama dengan pihak asing dan berusaha memiliki lisensi untuk memproduksi perangkat tersebut secara masal.
3. Adanya dukungan pemerintah yang lebih terhadap perkembangan teknologi WiMAX di Indonesia, hal ini terkait bahwa teknologi ini menurut industri TIK cocok untuk digunakan oleh penyelenggara BWA non operator.
4. Terkait dengan poin nomor 3, dukungan pemerintah dapat juga berupa pelatihan SDM dan memperluas kerjasama dengan pihak akademik dalam melakukan penelitian mengenai bidang telekomunikasi.
5. Industri TIK sebaiknya membentuk konsorsium sehingga dapat meningkatkan sumber daya yang dimiliki.

DAFTAR PUSTAKA

- WiMAX. (2012). Dipetik Maret 27, 2012, dari Wikipedia: <http://id.wikipedia.org/wiki/WiMAX>
- Antara News. (2011). *Pengguna Internet di Indonesia 48 Juta*. Dipetik Maret 29, 2012, dari Antara News: <http://www.antarane.ws.com/berita/288895/pengguna-internet-di-indonesia-48-juta>
- Indotelko. (2012). *Agustus, Tender Ulang BWA Selesai*. Dipetik Maret 27, 2012, dari Indotelko: <http://www.indotelko.com/2012/01/agustus-tender-ulang-bwa-selesai/>
- Inkita. (2009). *Industri Lokal Sambut WiMAX 802-16e*. Dipetik Maret 29, 2012, dari Inkita Wordpress: <http://inkita.wordpress.com/2009/12/14/industri-lokal-sambut-wimax-802-16e/>
- Izzudin, I. (2011). *Iqbal I Analisis Implementasi WiMAX Dalam Perkembangan Telekomunikasi di Indonesia*. Jakarta: Universitas Gunadarma.
- Manufacturing Readiness Levels*. (t.thn.). Dipetik Maret 29, 2012, dari DoD MRL: <http://www.dodmrl.com/>
- Puslitbang APTEL SKDI. (2006). *Kajian Teknologi WiMAX dan Regulasinya di Indonesia*. Jakarta: Depkominfo.

